

## 明 細 書

### リーダライタ及び移動体通信装置

#### 技術分野

- [0001] 本発明はリーダライタ及び移動体通信装置、特に、非接触でICカードなどと通信を行うリーダライタ、及び、携帯電話などの移動体通信装置に関する。

#### 背景技術

- [0002] 従来より、磁界結合を利用して非接触で通信を行うICカード用リーダライタが知られている(例えば、特許文献1や特許文献2参照)。これら従来のICカード用リーダライタは、図13に示すように、ループアンテナ102が上面に設けられたアンテナ基板101と、送受信回路(図示せず)が上面に設けられたコントロール基板103とを備えている。
- [0003] ループアンテナ102は、アンテナ基板101の上面に印刷法などの方法により形成されたプリントコイルである。ループアンテナ102はICカードとの間に一定以上の通信距離を確保するために、アンテナ基板101の上面にできるだけ大きく形成され、広範囲の磁束分布を得ている。
- [0004] コントロール基板103の下面には広面積のグランド電極が形成されている。このため、ループアンテナ102によって発生した磁束の周回がグランド電極によって遮られないように、アンテナ基板101とコントロール基板103は所定の間隔を置いて配置する必要がある、コントロール基板103上の送受信回路とループアンテナ102は、通信ケーブル105を介して電氣的に接続されていた。
- [0005] しかしながら、従来のICカード用リーダライタ100は、コントロール基板103上の送受信回路とループアンテナ102を電氣的に接続する通信ケーブル105を有しているため、通信ケーブル105と接続用コネクタとのはんだ付け作業などが必要であり、組み立て工数が多かった。さらに、通信ケーブル105を引き回すための空間を確保する必要がある、ICカード用リーダライタ100の小型化を防げる一つの要因であった。
- [0006] 一方、この種のICカード用リーダライタをコンパクトに構成して携帯電話などの移動体通信装置に組み込むことが考えられる。しかし、本来的に小型に構成されている移

動体通信装置に、コントロール基板やアンテナ基板を組み込むことは極めて困難である。

特許文献1:実開平6-13214号公報

特許文献2:特開平11-288447号公報

### 発明の開示

- [0007] そこで、本発明の目的は、コントロール基板上の送受信回路とループアンテナを電氣的に接続する通信ケーブルを省略することができるリーダライタを提供することにある。
- [0008] 本発明の他の目的は、前記リーダライタがスペース効率よく組み込まれた移動体通信装置を提供することにある。
- [0009] 前記目的を達成するため、本発明に係るリーダライタは、ループアンテナが設けられたアンテナ基板と、送受信回路が設けられたコントロール基板とを備え、コントロール基板に設けたコイルとループアンテナが磁気結合することにより、ループアンテナと送受信回路が電氣的に接続されていることを特徴とする。
- [0010] 以上の構成により、ループアンテナと送受信回路とが、通信ケーブルを用いなくて電氣的に接続される。
- [0011] また、本発明に係るリーダライタは、アンテナ基板のコントロール基板と対向する面に板状もしくはシート状の磁性体を配設し、該磁性体の開口部を通してコントロール基板に設けたコイルとループアンテナが磁気結合していることを特徴とする。
- [0012] アンテナ基板とコントロール基板の間に磁性体を配設することにより、リーダライタを薄型化しても、ループアンテナによって発生した磁束の放射効率が劣化せず、ICカードとの通信距離が低下する心配がない。このとき、コントロール基板に設けたコイルの上方を避けて磁性体を配設することで、コントロール基板に設けたコイルによって発生した磁束がループアンテナに到達するのを防げないようにできる。
- [0013] また、コントロール基板に設けたコイルを、ループアンテナの内周の内側に位置させ、かつ、ループアンテナの内周に近接させることにより、コントロール基板に設けたコイルとループアンテナとの磁気結合がより一層強くなる。
- [0014] 本発明に係る移動体通信装置は、本発明に係る前記リーダライタを備えたことを特

徴とする。そして、本発明に係る移動体通信装置は、開口部を有し、前記コントロール基板を該開口部に対向する位置に配置した筐体と、前記開口部に嵌合可能であり、前記アンテナ基板を兼ねる蓋部材とを備えている。

[0015] 本発明に係るリーダライタは、コントロール基板に設けたコイルとアンテナ基板に設けたループアンテナとを磁気結合させることによって、ループアンテナと送受信回路との電氣的接続をワイヤレス化することができる。この結果、リーダライタを移動体通信機などに組み込む場合、設計の自由度や組み立て易さが大幅に改善される。

[0016] また、本発明に係る移動体通信装置は、前記リーダライタの利点であるワイヤレス化を活かして、リーダライタをコンパクトに收容したものである。特に、筐体の開口部に対向する位置にコントロール基板を配置し、アンテナ基板を兼ねる蓋部材を該開口部に嵌合可能な構成とすることにより、リーダライタをスペース効率よく收容することができる。

#### 図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本発明の第1実施例であるリーダライタを示す分解斜視図。  
[図2]図1に示したリーダライタの垂直断面図。  
[図3]ループアンテナとチップ型コイルとの位置関係を示す平面図。  
[図4]図1に示したリーダライタの電気回路ブロック図。  
[図5]本発明の第2実施例であるリーダライタを示す分解斜視図。  
[図6]図5に示したリーダライタの垂直断面図。  
[図7]本発明の第3実施例であるリーダライタを示す分解斜視図。  
[図8]図7に示したリーダライタの垂直断面図。  
[図9]本発明の第4実施例であるリーダライタを示す垂直断面図。  
[図10]本発明の第5実施例であるリーダライタを示す垂直断面図。  
[図11]本発明の第6実施例である移動体通信装置を示す斜視図。  
[図12]図11に示した移動体通信装置の要部を示す断面図。  
[図13]従来のリーダライタを示す外観斜視図。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、本発明に係るリーダライタ及び移動体通信装置の実施例について添付図面

を参照して説明する。

[0019] (第1実施例、図1ー図4参照)

図1は非接触ICカード用リーダライタ1の分解斜視図であり、図2はその垂直断面図である。非接触ICカード用リーダライタ1は、ループアンテナ2やコンデンサ3が上面に設けられたアンテナ基板4と、送受信回路(図示せず)やチップ型コイル5が上面に設けられたコントロール基板6と、アンテナ基板4とコントロール基板6との間に配置された磁性体シート10と、絶縁性ケース15とを備えている。

[0020] コントロール基板6上の縦巻タイプのチップ型コイル5は、下鰐部51aと胴部51bからなる磁性体コア51と、胴部51bに巻回された巻線52とで構成されている。チップ型コイル5はコイル軸がコントロール基板6に対して垂直になるように、胴部51bの開放端面を上側にして配置されている。従って、チップ型コイル5は磁束 $\phi$ 1をコントロール基板6の上面側に開放する開磁路タイプのコイルであり、アンテナコイル(1次コイル)として機能する。

[0021] さらに、コントロール基板6の上側に、コントロール基板6と平行にアンテナ基板4を配置している。チップ型コイル5とループアンテナ2は、図3に示すように、ループアンテナ2の内周の内側にチップ型コイル5の胴部51bの開放端面が位置し、かつ、ループアンテナ2の内周に近接していることが好ましい。これにより、チップ型コイル5の磁束 $\phi$ 1の密度が高い部分にループアンテナ2が配置されることになり、ループアンテナ2とチップ型コイル5の間に強い磁気結合が得られる。

[0022] 特に、チップ型コイル5の胴部51bをループアンテナ2の角部に配置した場合には、ループアンテナ2の内周の辺部に配置した場合(図3の符号51b'参照)と比較して、より一層強い磁気結合が得られる。なお、図3の符号51b''に示すように胴部51bをループアンテナ2のコイル導体の真下に配置した場合には、磁気結合は弱くなり、好ましくない。

[0023] ループアンテナ2はアンテナ基板4の上面に印刷法などの方法により形成されたプリントコイル(2次コイル)である。ループアンテナ2はICカード20との間に一定以上の通信距離を確保するためにアンテナ基板4の上面にできるだけ大きく形成され(数cm×数cmの大きさ)、広範囲の磁束分布を得ている。

- [0024] また、コンデンサ3は、絶縁層を間に挟んで複数のコンデンサ電極を積み重ねて構成した薄膜コンデンサである。そして、ループアンテナ2のインダクタンスとコンデンサ3のキャパシタンスとでLC共振回路を構成している。LC共振回路の共振周波数は、コントロール基板6から発信される周波数に合わせて設定されている。
- [0025] ところで、ICカード用リーダライタ1を薄型化する場合、ループアンテナ2がコントロール基板6に接近する。従って、ループアンテナ2によって発生した磁束 $\phi$ 2がコントロール基板6の下面に設けられている広面積のグランド電極(図示せず)に渦電流を発生させ易くなる。このため、渦電流損で磁束 $\phi$ 2の放射効率が悪くなり、ICカード20との通信距離が短くなってしまう。
- [0026] そこで、本第1実施例では、磁性体シート10が、アンテナ基板4のコントロール基板6と対向する面に貼り付けられている。これにより、磁束 $\phi$ 2は磁性体シート10を磁路とするため、ループアンテナ2とコントロール基板6との間の隙間を通るようになる。つまり、磁束 $\phi$ 2はコントロール基板6の下面に設けられている広面積のグランド電極に達しにくくなり、グランド電極での渦電流損が少なくなる。この結果、磁束 $\phi$ 2の放射効率が劣化せず、ICカード20との通信距離が低下する心配がない。
- [0027] このとき、磁性体シート10は、コントロール基板6に設けたチップ型コイル5の上方にいわゆる開口部11を形成するために、チップ型コイル5の上方を避けて配置されている。この磁性体シート10の開口部11を通して、チップ型コイル5で発生した磁束 $\phi$ 1がループアンテナ2に容易に到達できる。
- [0028] 磁性体シート10は、樹脂に磁性粉を練り込んでシート状に加工したもので、磁性粉に鱗片状の軟磁性金属粉を用いたものの方がシートの面内方向にのみ透磁率が高くなり、異方性が強まるので適している。
- [0029] 各部品4, 6, 10は絶縁性ケース15の内部に收容されている。コントロール基板6の下面はケース15の内底に取り付けられ、アンテナ基板4の上面はケース15の天井に貼り付けられている。図4はこうして得られたICカード用リーダライタ1の電気回路ブロック図である。
- [0030] 以上の構成からなるICカード用リーダライタ1は、コントロール基板6上のチップ型コイル5で発生した磁束 $\phi$ 1がループアンテナ2を挿通して磁気結合しているので、ル

ープアンテナ2と送受信回路とを通信ケーブルで結線する必要がなくなる。この結果、接続用コネクタ及び通信ケーブルが不要になり、組立て工数も削減できる。

[0031] (第2実施例、図5及び図6参照)

第2実施例の非接触ICカード用リーダライタ1Aは、前記第1実施例のICカード用リーダライタ1より薄型化が可能な構造を有するものである。図5及び図6に示すように、アンテナ基板4は、ループアンテナ2の内側に開口部4aを形成している。そして、チップ型コイル5の上部が開口部4aに挿通されている。

[0032] 以上の構成からなるICカード用リーダライタ1Aは、チップ型コイル5の上部がアンテナ基板4の開口部4aに收容されるため、その分だけ高さ寸法を小さくできる。しかも、チップ型コイル5とループアンテナ2との磁気結合がより強くなる。

[0033] (第3実施例、図7及び図8参照)

図7及び図8に示すように、第3実施例の非接触ICカード用リーダライタ30は、複数個(4個)のチップ型コイル5をコントロール基板6上に軸対称形に設けたものである。各チップ型コイル5は電氣的に直列接続でもよいし、並列接続でもよいが、各チップ型コイル5によって発生する磁束が同一極性になるようにする。

[0034] これにより、チップ型コイル5のそれぞれに流れる電流によって発生する磁束が隣合うチップ型コイル5間部分である程度相殺され、等価的に一つの大型コイルに近い磁束分布が得られる。従って、チップ型コイル5の各々が小型のものであっても、ループアンテナ2との間で十分な磁気結合を確保できる。さらに、チップ型コイル5が複数個あれば、ループアンテナ2との位置合わせが多少ずれても、磁気結合が劣化しないので組立ての自由度が向上する。

[0035] また、ICカード用リーダライタ30は、コントロール基板6上にチップ型コイル5を囲むように磁性体シート32が貼り付けられている。さらに、アンテナ基板4のコントロール基板6と対向する面に、磁性体シート31が貼り付けられている。磁性体シート31は、コントロール基板6に設けたチップ型コイル5の上方にいわゆる開口部33を形成するために、チップ型コイル5の上方を避けてアンテナ基板4を囲むように配置されている。この磁性体シート31の開口部33を通して、チップ型コイル5で発生した磁束 $\phi$ 1がループアンテナ2に容易に到達できる。一方、磁性体シート32により、チップ型コイル

5の下鏢部51aからの磁束 $\phi$ 1が放射され易くなる。

[0036] また、磁性体シート31により、ICカード20のアンテナコイル(図4の符号21参照)によって発生した磁束 $\phi$ 3が、コントロール基板6との隙間を通り易くなる。この結果、ICカード用リーダライタ30とICカード20との通信距離を拡大させることができる。

[0037] (第4実施例及び第5実施例、図9及び図10参照)

第4及び第5実施例は、アンテナ基板4とコントロール基板6のレイアウトの自由度が高いICカード用リーダライタ60、61について説明する。

[0038] 図9に示すICカード用リーダライタ60は、コントロール基板6上に設けた二つのチップ型コイル5の極性を逆にしたものである。これにより、二つのチップ型コイル5を通る磁束 $\phi$ 1が形成される。磁束 $\phi$ 1の磁路はコントロール基板6に対して垂直な方向に長く伸びており、アンテナ基板4をコントロール基板6に対して平行に配置しても、また、一点鎖線4'に示すように垂直に配置しても、磁束 $\phi$ 1はループアンテナ2を挿通して磁気結合することができる。

[0039] また、図10に示すICカード用リーダライタ61は、コントロール基板6上に横巻コイル55を設けたものである。横巻コイル55によって発生した磁束 $\phi$ 1はコントロール基板6に対して平行な方向に長く延びており、アンテナ基板4をコントロール基板6に対して平行に配置しても、また、一点鎖線4'に示すように垂直に配置しても、磁束 $\phi$ 1はループアンテナ2を挿通して磁気結合することができる。

[0040] (第6実施例、図11及び図12参照)

第6実施例は前記リーダライタ1を組み込んだ移動体通信装置(携帯電話)70である。この移動体通信装置70は、中折れ式の筐体71の裏面側に設けた充電式電池パック75の収容部分にコントロール基板6とアンテナ基板4をスペース効率よく組み込んだものである。

[0041] 詳しくは、電池パック75を収容するために筐体71に設けた開口部72に対向する位置に、チップ型コイル5や送受信回路を設けたコントロール基板6が配置され、開口部72に嵌合可能な蓋部材73の裏面に、ループアンテナ2やコンデンサ3を設けたアンテナ基板4が貼着されている。

[0042] アンテナ基板4は樹脂フィルムからなり、ループアンテナ2及びコンデンサ3は第1

実施例で説明したようにコイルパターンとして樹脂フィルム上に印刷したもの、及び、薄膜コンデンサである。この場合、蓋部材73がアンテナ基板を兼ねていることになる。ループアンテナ2の大きさは数cm×数cmであって、コンデンサ3とで構成する共振回路の共振周波数はコントロール基板6から発信される13.56MHzにチューニングされている。

[0043] 以上の構成により、チップ型コイル5とループアンテナ2とが磁束 $\phi$ 1によって磁気結合し、コントロール基板6とアンテナ基板4とがスペース効率よく筐体70に組み込まれることになる。

[0044] (他の実施例)

なお、本発明に係るリーダライタ及び移動体通信装置は前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

[0045] 例えば、コントロール基板6上のチップ型コイル5は上鐸部を有さないタイプのものが好適であるが(上に磁束が広がるから)、必ずしもこのタイプに限るものではない。

[0046] 前記第6実施例において、ループアンテナ2やコンデンサ3は樹脂フィルムを介して蓋部材73の裏面に貼着されることなく、蓋部材73の裏面に埋め込むよう、蓋部材73に一体的に設けてもよい。また、移動体通信装置としては必ずしも携帯電話に限るものではない。

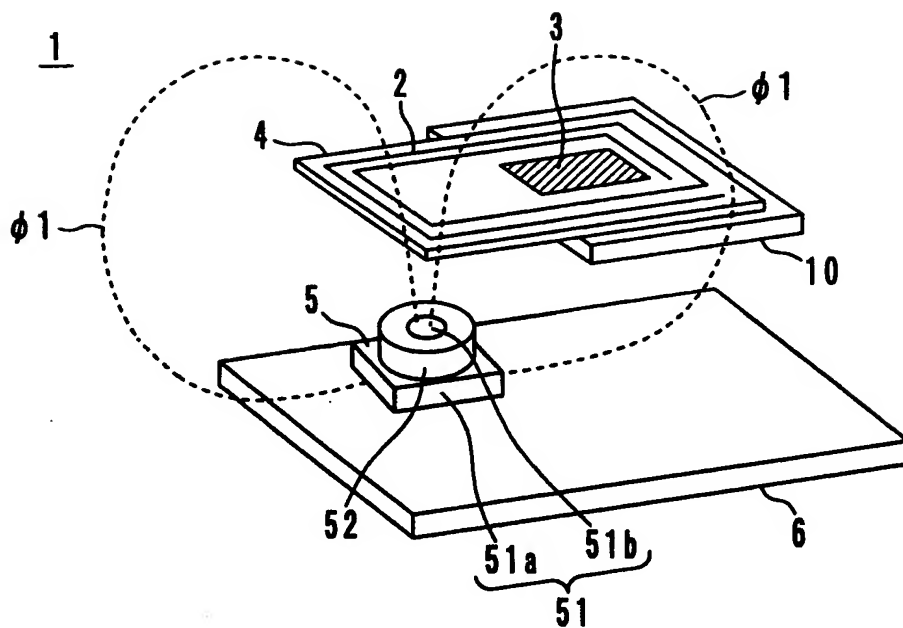
#### 産業上の利用可能性

[0047] 以上のように、本発明は、リーダライタ及び移動体通信装置に有用であり、特に、コントロール基板上の送受信回路とループアンテナを電氣的に接続する通信ケーブルを省略できる点で優れている。

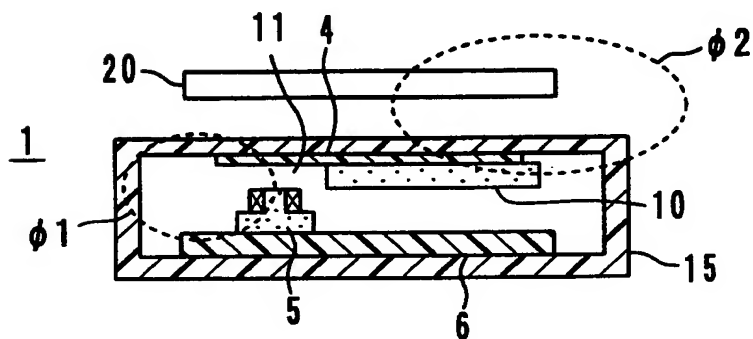
### 請求の範囲

- [1] ループアンテナが設けられたアンテナ基板と、送受信回路が設けられたコントロール基板とを備えたリーダライタであって、  
前記コントロール基板に設けたコイルと前記ループアンテナが磁気結合することにより、前記ループアンテナと前記送受信回路が電氣的に接続されていること、  
を特徴とするリーダライタ。
- [2] 前記アンテナ基板の前記コントロール基板と対向する面には板状もしくはシート状の磁性体が配設され、該磁性体の開口部を通して前記コントロール基板に設けたコイルと前記ループアンテナが磁気結合していることを特徴とする請求の範囲第1項に記載のリーダライタ。
- [3] 前記コントロール基板に設けたコイルが、前記ループアンテナの内周の内側に位置し、かつ、ループアンテナの内周に近接していることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載のリーダライタ。
- [4] 第1項、第2項又は第3項に記載のリーダライタを備えたことを特徴とする移動体通信装置。
- [5] 第4項に記載の移動体通信装置であって、  
開口部を有し、前記コントロール基板を該開口部に対向する位置に配置した筐体と、  
前記開口部に嵌合可能であり、前記アンテナ基板を兼ねる蓋部材と、  
を備えたことを特徴とする移動体通信装置。

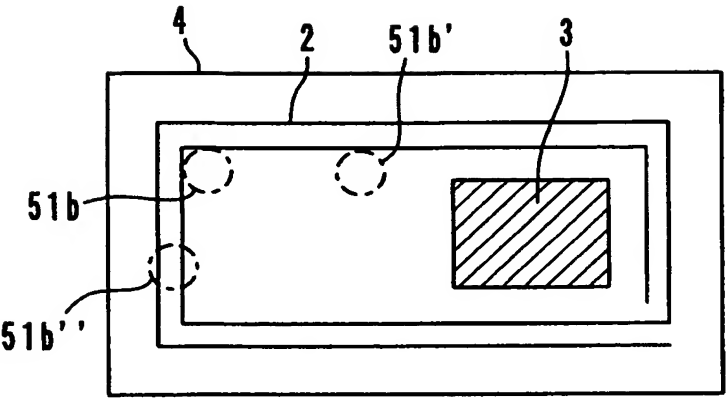
[図1]



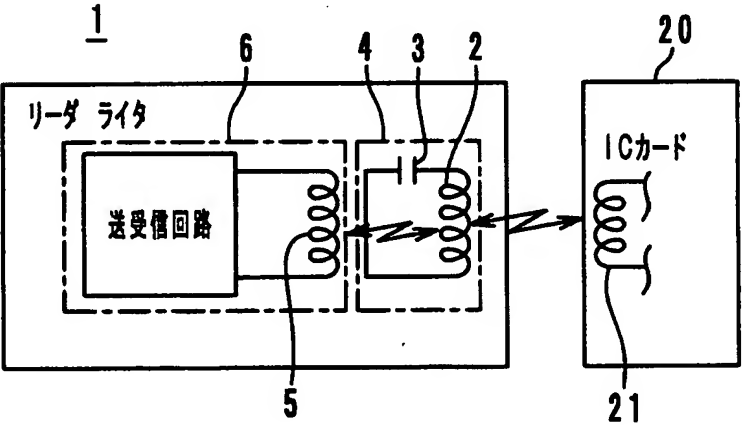
[図2]



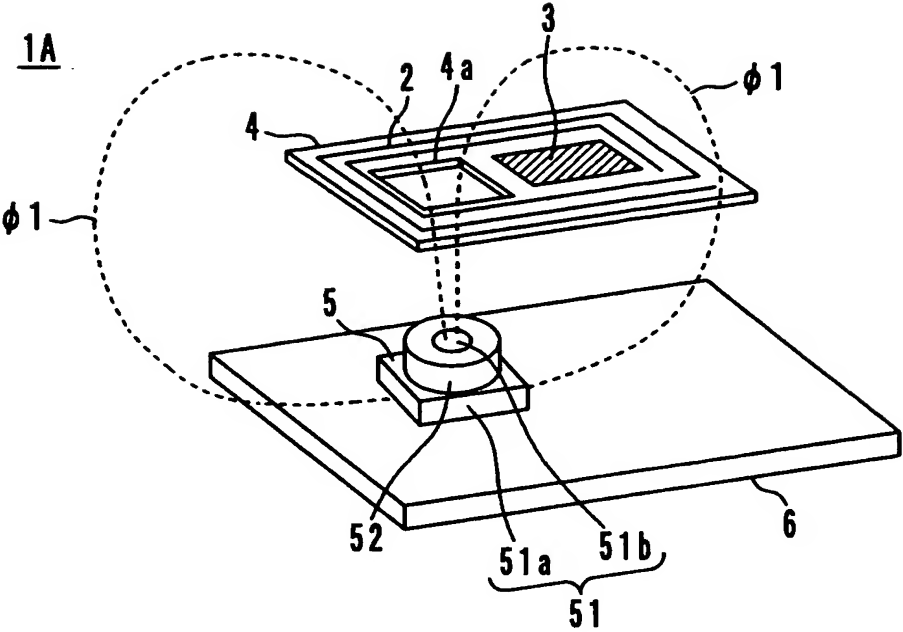
[図3]



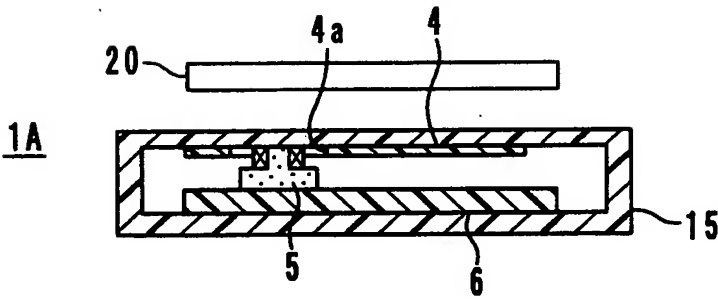
[図4]



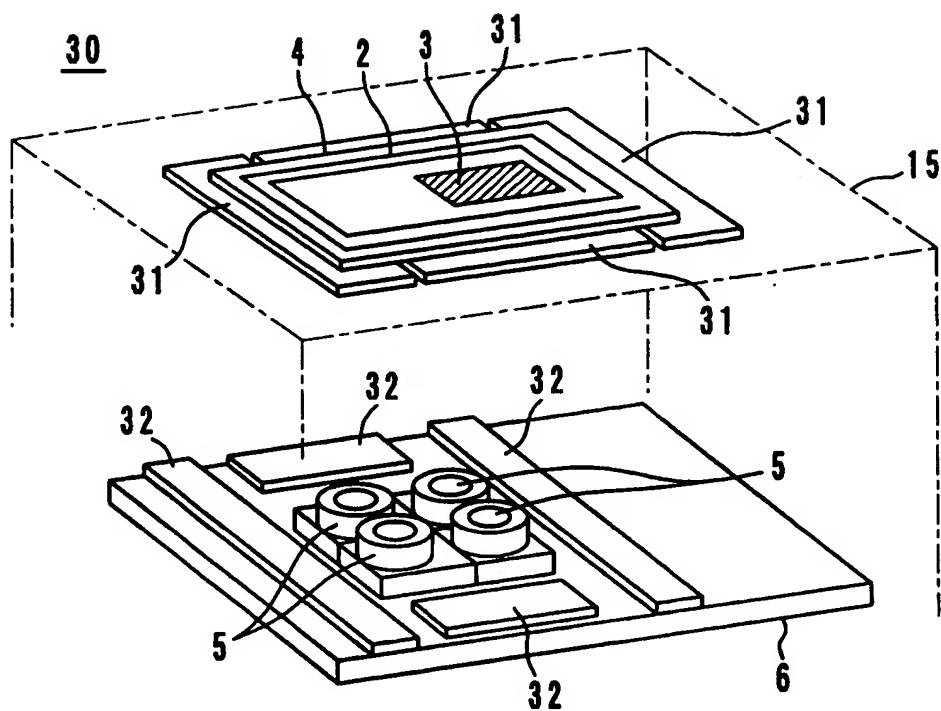
[図5]



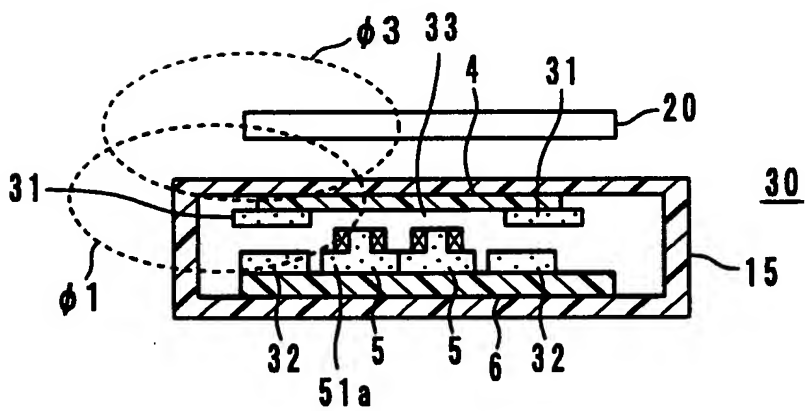
[図6]



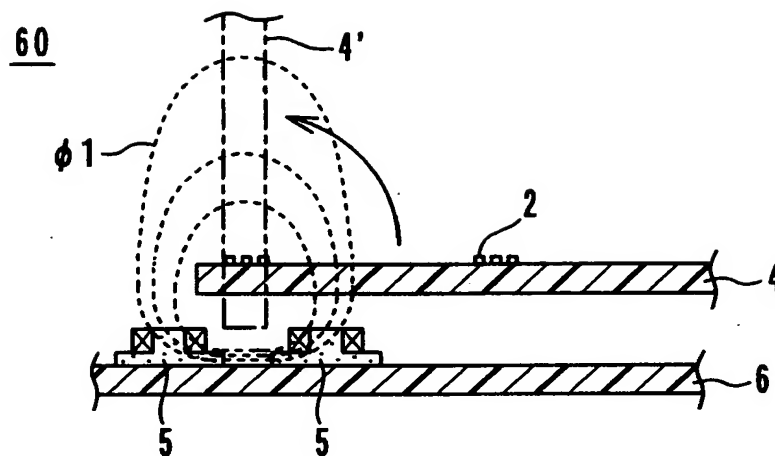
[図7]



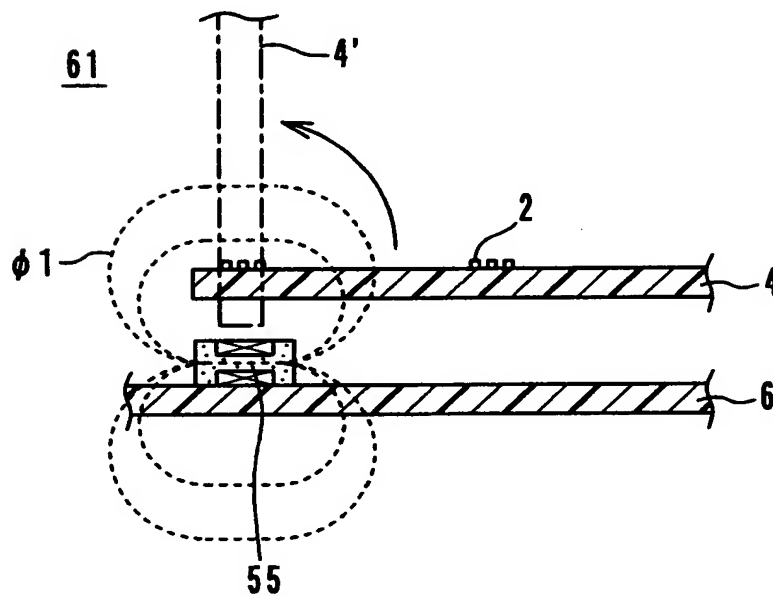
[図8]



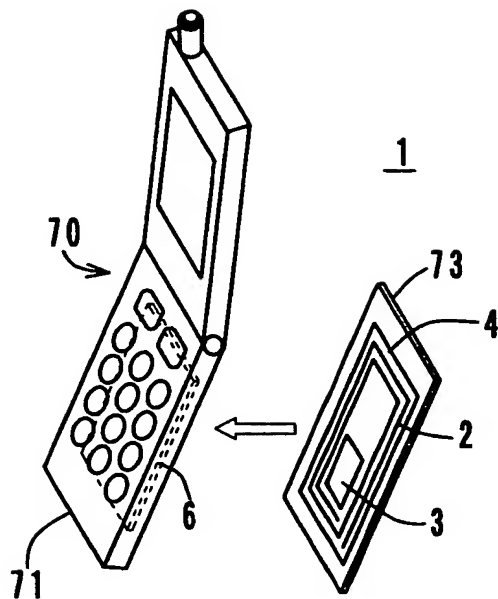
[図9]



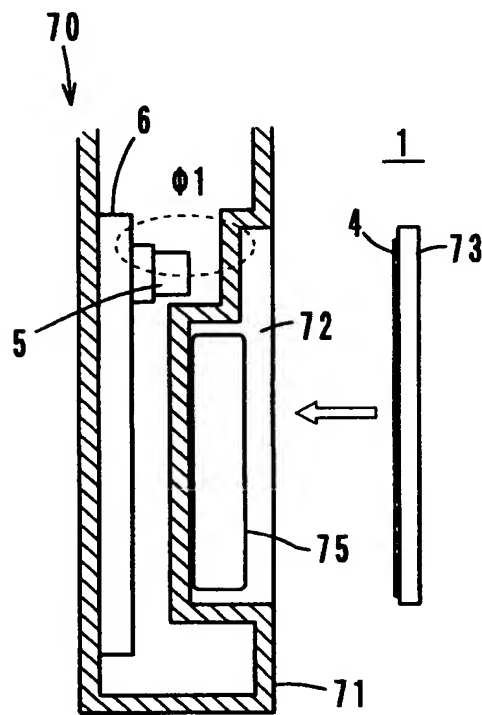
[図10]



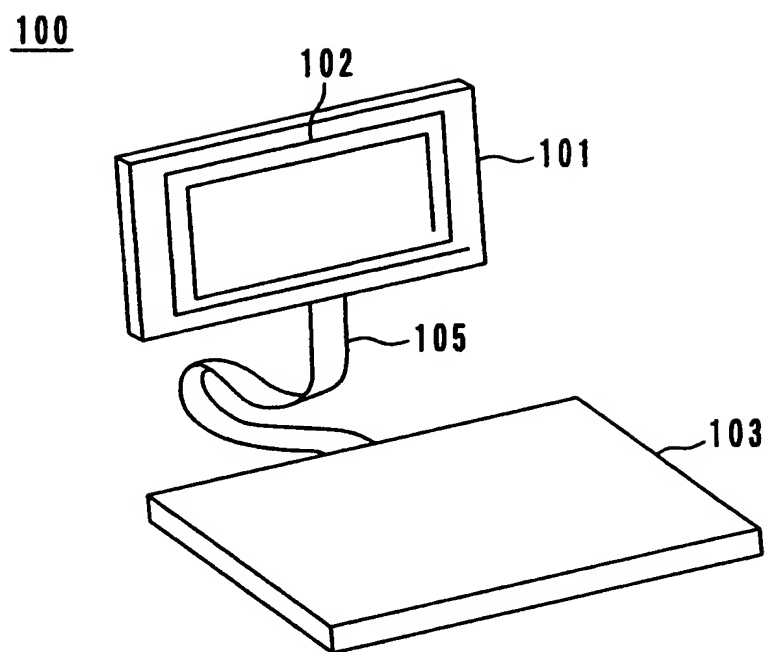
[図11]



[図12]



[図13]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009180

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G06K17/00, H04B1/59, H04B5/02, H04B7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G06K17/00, G06K19/00-19/08, H04B1/59, H04B5/02, H04B7/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2002/015116 A1 (STMICROELECTRONICS S.A.), 21 February, 2002 (21.02.02), Full text; all drawings & FR 2813149 A1 & JP 2004-507137 A	1 4, 5
A	JP 2003-179526 A (Sony Corp.), 27 June, 2003 (27.06.03), Full text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 11-238103 A (Denso Corp.), 31 August, 1999 (31.08.99), Full text; all drawings (Family: none)	2, 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
02 August, 2004 (02.08.04)

Date of mailing of the international search report  
17 August, 2004 (17.08.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009180

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-099731 A (NTT Electronics Kabushiki Kaisha), 04 April, 2003 (04.04.03), Full text; all drawings (Family: none)	4, 5

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06K 17/00

H04B 1/59, H04B 5/02, H04B 7/26

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G06K 17/00, G06K 19/00-19/08

H04B 1/59, H04B 5/02, H04B 7/26

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	WO 2002/015116 A1 (STMICROELEC TRONICS S.A.) 2002.02.21 全文、全図 & FR 2813149 A1 & JP 2004-507137 A	1 4, 5
A	JP 2003-179526 A (ソニー株式会社) 2003.06.27 全文、全図 (ファミリーなし)	1
A	JP 11-238103 A (株式会社デンソー) 1999.08.31 全文、全図 (ファミリーなし)	2, 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.08.2004

国際調査報告の発送日

17.8.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

安田 太

5N

3563

電話番号 03-3581-1101 内線 3585

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-099731 A (エヌティティエレクトロニクス株式会社) 2003.04.04 全文、全図 (ファミリーなし)	4、5